

- 1- BASIC DOC. -

DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

de publication :

2 578 046

n'utiliser que pour les
amendes de reproduction

(21) N° d'enregistrement national :

85 02794

(51) Int Cl⁴ : G 01 B 11/00; B 60 R 1/06; G 05 D 3/20.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 27 février 1985.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 35 du 29 août 1986.

(80) Références à d'autres documents nationaux appe-
rentés :

(71) Demandeur(s) : *RENAULT VEHICULES INDUSTRIELS*
— FR.

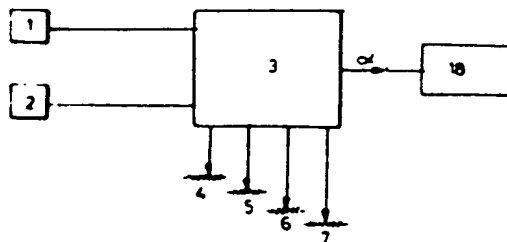
(72) Inventeur(s) : Maurice Bret.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Michel Tuxier, Régie Nationale des
Usines Renault.

(54) Dispositif et procédé de mesure de l'angle formé entre les deux éléments d'un véhicule articulé, et son application
à l'orientation automatique d'un rétroviseur extérieur.

(57) Dispositif de mesure de l'angle α formé entre les deux
éléments d'un véhicule articulé comprenant un calculateur élec-
tronique de traitement 3 qui reçoit les signaux des capteurs de
télémessure 1 et 2, et qui délivre la variable de sortie α à un
système d'application 18, ledit calculateur électronique de trai-
tement 3 étant relié à des potentiomètres de réglage 4, 5, 6 et 7.



DISPOSITIF ET PROCEDE DE MESURE DE L'ANGLE FORME ENTRE
LES DEUX ELEMENTS D'UN VEHICULE ARTICULE, ET SON
APPLICATION A L'ORIENTATION AUTOMATIQUE D'UN
RETROVISEUR EXTERIEUR.

5

La présente invention est relative à un dispositif et à un procédé de mesure de l'angle formé entre les deux éléments d'un véhicule articulé, et elle s'applique notamment à l'orientation automatique d'un rétroviseur extérieur.

10

Les véhicules articulés ou attelés possèdent la caractéristique particulière de pouvoir se déformer latéralement selon un angle α plus ou moins important en fonction des circonstances de cheminement souhaité par le conducteur. Cet angle α entre les composants du véhicule est une caractéristique importante de l'ensemble, qui engendre des réactions au sol différentes selon sa valeur. Il est donc important pour le conducteur du véhicule, de connaître constamment la valeur de cet angle α , soit pour des systèmes d'aide à la conduite, soit pour des commandes automatiques d'accessoires, soit pour des dispositifs d'alarme.

15

20

On pourrait mesurer directement cette déformation latérale α , c'est-à-dire la rotation d'un élément par rapport à l'autre élément du véhicule, ou plus exactement la rotation de la cabine par rapport à la remorque ou à la semi-remorque. Cette mesure pourrait se faire sur l'articulation elle-même des deux éléments, à l'aide de dispositifs connus de mesure d'angle. Cependant ces dispositifs de mesure sont encombrants et il doivent se monter dans l'articulation ou il y a peu de place. On va donc se heurter à des problèmes délicats et coûteux d'installation et de mise en place. De plus ces dispositifs de mesure seront mal protégés, et ils seront susceptibles d'être détériorés facilement par une fausse manoeuvre.

25

30

35

Le but de la présente invention est de proposer un dispositif de mesure de l'angle α entre les deux éléments du véhicule articulé,

qui puisse s'installer en dehors de la zone d'articulation, à un endroit relativement protégé. De plus ce dispositif doit indiquer de façon constante l'angle formé par les deux éléments du véhicule.

5

Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif de mesure de l'angle α formé entre les deux éléments d'un véhicule articulé comporte au moins un moyen de mesure de longueur, qui est disposé sur l'un des éléments au dessus du plan d'articulation S, ce moyen de mesure coopérant avec un moyen disposé sur l'autre élément au dessus dudit plan d'articulation.

10

Selon un mode de réalisation de l'invention un deuxième moyen de mesure de longueur est disposé sur le premier élément au dessus du plan d'articulation, et du côté opposé à celui du premier moyen de mesure de longueur par rapport à l'axe longitudinal de ce premier élément.

15

Selon un mode de réalisation de l'invention, les deux moyens de mesure de longueur sont disposés symétriquement par rapport au plan vertical passant par l'axe longitudinal du premier élément.

20

Selon un mode de réalisation de l'invention, le ou les moyens de mesure de longueur sont des capteurs de télémessure, et le moyen disposé sur le deuxième élément du véhicule articulé est un plan cible disposé perpendiculairement à l'axe longitudinal de ce deuxième élément. Ce plan cible est à une distance indéterminée en avant de l'axe de rotation du premier élément par rapport au deuxième élément du véhicule articulé, et le ou les capteurs sont associés à un ordinateur électronique de traitement.

25

30

Selon un mode de réalisation de l'invention, le procédé de mesure est caractérisé en ce que l'on effectue successivement :

35

- les mesures des distances respectives des capteurs avec le plan cible,

- le calcul de la différence de ces distances, que l'on boucle jusqu'à ce que cette différence soit égale à une valeur déterminée,

- on peut alors calculer une certaine valeur que l'on met en mémoire, cette valeur étant fonction de l'une ou l'autre des distances précédemment mesurée,

5

- on peut alors calculer l'angle α recherché en fonction de la valeur précédente mise en mémoire, et de l'une ou l'autre des mesures effectuées dans la première étape du procédé.

10

Selon un mode de réalisation de l'invention, le procédé de mesure est caractérisé en ce que l'on effectue successivement :

- la mesure de la distance du capteur avec le plan cible,

15

- on calcul une valeur déterminée en fonction de la mesure précédente, et lorsque les deux éléments du véhicule articulé sont alignés, et l'on met cette valeur déterminée en mémoire,

20

- on peut alors calculer l'angle α recherché en fonction de cette valeur mise en mémoire et de la mesure de la distance effectuée dans la première étape du procédé.

25

Selon un mode de réalisation de l'invention, le calculateur électronique de traitement reçoit les signaux des capteurs de télémessure, et il délivre la variable de sortie α à un système d'application. Le calculateur électronique de traitement est relié à des éléments de réglage par exemple des potentiomètres.

30

Selon un mode de réalisation de l'invention, le calculateur électronique de traitement reçoit le signal d'un capteur de télémessure, et il délivre la variable de sortie α à un système d'application, ledit calculateur électronique de traitement étant relié à des potentiomètres de réglage et à un bouton poussoir de validation.

35

Selon un mode de réalisation de l'invention les capteurs de télémessure sont du type à ultra-sons.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le système d'application est un ensemble de commande d'un rétroviseur extérieur, qui comprend un moteur électrique d'actionnement, un dispositif de réduction de vitesse et le miroir du rétroviseur extérieur.

Le dispositif de mesure selon l'invention de l'angle α formé entre les deux éléments d'un véhicule articulé, présente ainsi l'avantage d'utiliser un système simple, qui puissent être mis en dehors de la zone encombrée de l'articulation des deux éléments du véhicule. De plus, le système est très souple, et les éléments de mesure peuvent être disposés au meilleur endroit possible sur la cabine du véhicule. Enfin, le dispositif selon l'invention permet d'avoir constamment la valeur de l'angle α , que l'on peut utiliser.

Les applications de la connaissance de l'angle α sont multiples. On peut citer à titre d'exemple :

- la correction automatique du freinage prenant en compte ce paramètre angulaire,
- un avertisseur de renversement d'un véhicule articulé,
- l'automatisation de la commande d'un rétroviseur extérieur.

Cette dernière application relative à la commande automatique d'un rétroviseur extérieur fera l'objet d'une description particulière.

L'invention sera mieux comprise par l'étude d'un mode de réalisation particulier décrit nullement limitatif et illustré par les dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue longitudinale des deux éléments d'un véhicule articulé ;
- la figure 2 est une vue longitudinale d'un véhicule articulé équipé du dispositif de mesure selon l'invention ;

- la figure 3 est une vue schématique en plan d'un véhicule articulé équipé du dispositif de mesure selon l'invention ;

5 - la figure 4 est une vue schématique en plan d'un véhicule articulé

- la figure 5 est un schéma du procédé selon l'invention d'un premier mode de réalisation de ladite invention ;

10 - la figure 6 est un schéma du procédé selon l'invention d'un deuxième mode de réalisation de ladite invention ;

15 - la figure 7 est un schéma du dispositif du premier mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 8 est un schéma du dispositif du deuxième mode de réalisation de l'invention ;

20 - la figure 9 est un schéma du dispositif de l'invention pour la commande d'un rétroviseur extérieur.

25 Le véhicule articulé comprend un tracteur que l'on appellera premier élément 12 et une remorque ou semi-remorque, que l'on appellera deuxième élément 13. Comme on le voit sur les figures 1 et 2 le tracteur et la semi-remorque s'articulent autour d'un axe d'articulation C, à l'aide d'une face d'appui S, qui est la sellette. La sellette S sert ainsi de plan de rotation et de support de la semi-remorque 13.

30 La semi-remorque 13 présente donc un plan d'appui, qui coopère avec le plan S, ce plan d'appui ayant à son extrémité un pion d'accrochage avec le tracteur 12. Le plan de la sellette S supporte donc la caisse de la semi-remorque 13, qui a comme ossature un châssis d'épaisseur non négligeable. Cette description de véhicule
35 articulé est valable quelque soit le modèle du tracteur et de sa remorque. On peut donc dire, que vu du tracteur 12, il existe toujours au dessus du plan de rotation S de la sellette un élément

matérialisant la remorque ou la semi-remorque 13.

5 Selon l'invention, on dispose, au meilleur endroit possible, les moyens de mesure de longueur sur le premier élément 12. Ces moyens de mesure sont placés au dessus du plan S de la sellette 17, et de part et d'autre de l'axe longitudinal 14 du premier élément 12.

10 On voit sur les figures 3 et 4 le schéma en plan du véhicule articulé, avec le premier élément 12 et son axe longitudinal 14, et le deuxième élément 13 et son axe longitudinal 15. Dans le cas de la figure 4, les deux éléments 12 et 13 forment un angle α , c'est-à-dire l'angle qui est formé par les axes longitudinaux 14 et 15, tandis que dans le cas de la figure 3 cet angle α est égale à 0.

15 Les moyens de mesure de longueur sont des capteurs de télémessure 1 et 2, qui coopèrent avec un moyen disposé sur l'élément 13 au dessus du plan S de la sellette 17. Ce dernier moyen est un plan cible 16, qui est disposé perpendiculairement à l'axe longitudinal 15 du deuxième élément 13. Ce plan cible 16 est situé à une distance indéterminée d_3 , en avant de l'axe de rotation C de l'élément 12 par rapport à l'élément 13.

20 Les capteurs de télémessure 1 et 2, qui peuvent être des capteurs à ultra-sons, sont associés à un calculateur électronique de traitement 3, qui fournit en permanence un signal correspondant à la valeur de l'angle α .

25 Les capteurs de télémessure 1 et 2 délivrent respectivement et à tout instant les mesures A et B ; A est la distance entre le capteur de télémessure 1 et le plan cible 16, selon l'axe privilégié dudit capteur qui est parallèle à l'axe 14. La mesure B est la distance entre le capteur de télémessure 2 et le plan cible 16 selon l'axe privilégié du capteur, qui est parallèle à l'axe 14. On détermine d'autre part la position des capteurs de télémessure 1 et 2 à l'aide des coordonnées ci-après :

30 - d_1 qui est la distance entre le capteur 1 et le plan passant par l'axe C perpendiculairement à l'axe longitudinal 14 du premier

élément 12,

5 - d'_1 qui est la distance entre le capteur 1 et le plan verticale passant par l'axe 14,

- d_2 qui est la distance entre le capteur 2 et le plan passant par l'axe C perpendiculairement à l'axe 14,

10 - d'_2 qui est la distance entre le capteur 2 et le plan vertical passant par l'axe 14.

15 Le dispositif selon l'invention qui comprend l'installation des deux capteurs de télémessure 1 et 2, qui coopère avec le plan cible 16, permet de déterminer sans ambiguïté l'angle α du premier élément 12 par rapport au deuxième élément 13, sans connaître les caractéristiques particulières du deport avant d_3 de la caisse de la remorque par rapport à l'axe d'articulation C.

20 Des distances mesurées A et B par les capteurs de télémessure 1 et 2, on peut en déduire :

- que l'angle α est une fonction de d_1 , d'_1 , d_3 et A, ce qui peut s'écrire :

25
$$\alpha = f(d_1, d'_1, d_3, A)$$

- et que l'angle α est une fonction de d_2 , d'_2 , d_3 et B ce qui peut s'écrire :

$$\alpha = (d_2, d'_2, d_3, B).$$

30 Il faut noter que d_1 , d'_1 , d_2 et d'_2 sont des constantes donc finalement l'angle α est une fonction de d_3 et A, et l'angle α est une fonction de d_3 et B ; ce qui peut s'écrire :

35
$$\alpha = F(d_3, A)$$

$$\alpha = G(d_3, B)$$

- 8 -

La connaissance de d_3 et de A ou de d_3 et de B permet d'obtenir sans ambiguïté l'angle α formé par les éléments 12 et 13 du véhicule articulé. Les valeurs de A et de B sont obtenues par mesure à l'aide des capteurs de télémessure 1 et 2, tandis que d_3 est une donnée propre à l'élément 13 (remorque ou semi-remorque).

Supposons les éléments 12 et 13 alignés, comme cela est le cas sur la figure 3 on a alors l'angle α qui est égal à zéro,

10

$$\alpha = 0$$

On peut écrire :

15

$$\begin{aligned} A &= d_1 - d_3 \\ \text{et } B &= d_2 - d_3 \end{aligned}$$

Si l'on appelle k la différence $d_1 - d_2$, k est connu.

20

Calculons $A - B$:

$$\begin{aligned} A - B &= d_1 - d_3 - (d_2 - d_3) \\ \text{d'où } A - B &= d_1 - d_3 - d_2 + d_3 = d_1 - d_2 \\ A - B &= k. \end{aligned}$$

25

Donc dans le cas où $\alpha = 0$

$$A - B = k$$

30

et comme alors $A = d_1 - d_3$
et $B = d_2 - d_3$

On en déduit la valeur de d_3 car on peut écrire que : $d_3 = d_1 - A$
ou que : $d_3 = d_2 - B$

35

Dans le cas particulier où les capteurs de télémessure 1 et 2 sont disposés symétriquement par rapport au plan vertical passant par l'axe longitudinal 14 de l'élément 12 (tracteur) ; on a alors la relation $d_1 = d_2$ et la valeur devient $k = d_1 - d_2 = 0$, c'est-à-dire que lorsque l'angle $\alpha = 0$, $A - B = k = 0$.

Ainsi; selon l'inventeur le procédé de mesure de l'angle α est défini par les étapes explicitées ci-après :

- 10 - on effectue tout d'abord les mesures des distances respectives A et B à l'aide des capteurs 1 et 2 qui coopèrent avec le plan cible 16.
- 15 - on calcule la différence $A - B$ que l'on appellera x.
- on compare cette différence x à la valeur k mise en mémoire ; si x est différent de k on reboucle le processus et l'on revient à la première étape.
- 20 - lorsque $x = k$, on effectue le calcul de la valeur de d_3 en fonction des distances d_1 et A, ou en fonction des distances d_2 et B par l'une des formules

$$d_3 = d_1 - A \text{ ou } d_3 = d_2 - B$$
 et l'on met cette valeur d_3 en mémoire.
- 25 - on effectue alors le calcul de l'angle α en fonction de d_3 et A ou en fonction de d_3 et B à l'aide des relations

$$\alpha = F(d_3, A)$$
 ou
$$\alpha = G(d_3, B)$$
- 30

Pratiquement, cela revient à dire que le conducteur du véhicule articulé n'a pas à intervenir.

En effet, lorsque le chauffeur conduit le véhicule le dispositif selon l'invention calculera automatiquement la différence $A - B$; et dès que les conditions de déplacement du véhicule articulé feront que la

remorque sera alignée avec le tracteur, c'est-à-dire que l'angle $\alpha = 0$; on aura $x = k$ et on pourra calculer d_3 que l'on mettra en mémoire. On aura alors à tout instant directement la valeur de l'angle α par l'une des relations

5

$$\alpha = F(d_3, A) \text{ et } \alpha = G(d_3, B)$$

Le procédé selon l'invention peut être représenté par l'algorithme de la figure 5.

10

Un deuxième mode de réalisation de l'invention comporte un seul capteur de télémessure 1 qui coopère avec le plan cible 16, dans ce cas le procédé de mesure de l'angle α selon l'invention est défini par les étapes explicitées ci-après :

15

- on effectue tout d'abord la mesure de la distance A et à l'aide du capteur 1 qui coopère avec le plan cible 16.

20

- on calcule la valeur de d_3 en fonction de la distance A et de d_1 par la formule $d_3 = d_1 - A$, lorsque les deux éléments 12 et 13 sont alignés c'est-à-dire que $\alpha = 0$; et l'on met cette valeur d_3 en mémoire.

25

- on effectue alors le calcul de l'angle α en fonction de d_3 et de A à l'aide de la relation $\alpha = F(d_3, A)$.

Pratiquement cela revient à dire que c'est le conducteur du véhicule qui doit, dans ce cas, entrer la valeur de d_3 dans la mémoire.

30

Pour cela, le conducteur aligne l'élément 12 (le tracteur) avec l'élément 13 (la remorque) ; et il appuie sur un bouton pressoir 8, cette dernière action étant prise en compte comme étant une validation.

35

Le dispositif selon l'invention peut ainsi calculer la valeur de d_3 qui est immédiatement mise en mémoire, grâce à la validation.

On aura alors à tout instant, lorsque le véhicule se déplacera, directement la valeur de l'angle α par la relation $\alpha = F(d_3, A)$.

5 Le procédé de l'invention de ce second mode de réalisation est représenté par l'algorithme de la figure 6.

10 L'invention telle que décrite se résume pratiquement à 2 capteurs 1 et 2, de mesure de longueur à distance par exemple du type à ultrasons implantés sur le tracteur 12 à des distances d_1 , d'_1 , d_2 , d'_2 , telles que définies précédemment. On aura avantage si possible à implanter de tels capteurs avec $d_1 = d_2$ et $d'_1 = d'_2$.

15 Ces capteurs délivrent des signaux appropriés à un calculateur électronique de traitement 3, dont la mémoire programme permet de réaliser l'algorithme fonctionnel précédemment décrit. Des moyens de réglages tels que des potentiomètres par exemple liés au calculateur électronique de traitement 3 permettant d'ajuster les paramètres d_1 , d_2 , d'_1 , d'_2 , ces potentiomètres de réglages sont respectivement
20 référencés 4, 5, 6 et 7.

La valeur de l'angle α se trouve disponible en mémoire du calculateur et peut selon l'application finale être délivrée, soit sous forme analogique ou numérique à un autre calculateur, soit être
25 utilisée par une autre partie du programme du calculateur 3 pour être envoyé à un système d'application 18.

30 Dans le deuxième mode de réalisation de l'invention, il y a un seul capteur de télémessure 1, un calculateur de traitement 3, un bouton poussoir de validation 8, et deux potentiomètres de réglage 4 et 5 des variables d_1 et d'_1 .

35 La variable α qui est l'angle tracteur remorque peut être délivrée sous forme analogique ou numérique selon l'application finale envisagée, qui peut être un système d'application 18.

Décrivons maintenant l'application à l'automatisation d'un rétroviseur extérieur.

5 Dans le cas de virages, de manoeuvres, de changements de directions, le conducteur d'un véhicule en particulier articulé doit apporter une attention soutenue aux événements de la circulation se produisant sur les côtés de son véhicule tracteur et de sa remorque ou semi-remorque.

10 L'invention considérée a pour objet d'apporter une amélioration sensible à ce problème qui dans le cas de véhicules poids lourds reste difficile à résoudre au moins pour le côté du véhicule se trouvant à l'opposé du conducteur.

15 Il existe à ce jour divers dispositifs de rétrovision donnant une solution à ce problème, en particulier les rétroviseurs fixes à miroir plan.

20 Ce dispositif le plus communément utilisé par tous les constructeurs automobiles permet après réglage d'obtenir un champ de vision correct depuis le poste de conduite, mais seulement lorsque le véhicule tracteur est aligné avec sa remorque.

25 Dès que l'angle entre l'axe longitudinal du tracteur et celui de la remorque devient significatif (cas d'une cassure tracteur remorque à droite avec conducteur à gauche et inversement) le réglage fixe du miroir rétroviseur donne au conducteur une vision du flanc de sa remorque et ne permet pas à celui-ci d'observer ni le passage des roues arrières, ni d'observer les événements de la circulation se produisant sur le côté opposé à son poste de conduite.

30 Une variante de ce montage donne une solution au problème posé et est constituée par l'adjonction d'un second miroir fixe d'orientation différente. Cette solution simple est quelquefois utilisée.

35 Une autre solution consiste à avoir des rétroviseurs fixes à miroirs incurvés.

5 Les miroirs fixes incurvés permettent au conducteur de disposer d'un champ de vision élargi par rapport aux miroirs plans avec l'inconvénient d'avoir une image déformée et donc une notion faussée des distances et des objets s'y reflétant au moins pour ceux se situant à l'extrémité de la courbe.

Lors de la cassure du tracteur avec la remorque le champ de vision se trouve très réduit et déformé.

10 Une autre possibilité est offerte par les rétroviseurs orientables depuis le poste de conduite.

15 Cette solution où le conducteur dispose d'une commande d'orientation du rétroviseur depuis le poste de conduite est connue et appliquée. Les technologies de motorisation de l'orientation sont de type électrique ou mécanique.

Ces solutions connues présentent l'inconvénient :

- 20 - pour le miroir fixe unique de ne pas résoudre le problème posé,
- pour plusieurs miroirs fixes d'avoir des réglages difficiles et de nécessiter d'une multiplicité de miroirs de surface moindre,
- 25 - pour le miroir fixe incurvé de donner une vision déformée,
- et pour le miroir télécommandé par le conducteur de nécessiter une intervention de celui-ci.

30 Le dispositif de mesure de l'angle α pourra être appliqué à l'automatisation d'un rétroviseur extérieur, et évitera tous les inconvénients précédents.

35 L'angle α tel que appréhendé dans les paragraphes précédents sera la donnée principale d'un algorithme de calcul complémentaire où l'orientation du miroir du rétroviseur sera calculée en fonction de l'angle α et des paramètres de positionnement du miroir résidant en

mémoire et qui relèvent de la géométrie élémentaire.

5 On supposera que le champ de vision du miroir est suffisant pour couvrir les différentes longueurs de semi-remorques habituellement tractées.

10 Le dispositif d'actionnement sans originalité particulière par exemple du type électrique comprendra tous les moyens classiques d'arrêt sur fin de course et de sécurité habituellement connus de l'homme de métier.

15 Ainsi le calculateur électronique du dispositif représenté sur la figure 7 pourra commander un moteur électrique d'actionnement 9, qui coopèrera avec un dispositif réducteur de vitesse 10 et le miroir 11 du rétroviseur extérieur.

20

25

30

35

REVEN DICATIONS

- 5 1. Dispositif de mesure de l'angle α formé entre les deux éléments (12) et (13) d'un véhicule articulé caractérisé en ce qu'il comporte au moins un moyen de mesure de longueur qui est disposé sur l'élément (12) au dessus d'un plan S, ledit moyen coopérant avec un moyen disposé sur l'élément (13) au dessus du plan S.
- 10 2. Dispositif de mesure selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comporte un deuxième moyen de mesure de longueur qui est disposé sur l'élément (12) au dessus du plan S, et du côté opposé à celui du premier moyen de mesure de longueur par rapport à l'axe longitudinal (14) de l'élément (12).
- 15 3. Dispositif de mesure selon la revendication 2 caractérisé en ce que les deux moyens de mesure de longueur sont disposés symétriquement par rapport au plan vertical passant par l'axe longitudinal (14).
- 20 4. Dispositif de mesure selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le ou les moyens de mesure de longueur sont des capteurs (1) et (2) de télémessure, et le moyen disposé sur l'élément (13) est un plan cible (16) disposé perpendiculairement à l'axe longitudinal (15) dudit élément (13) à une distance indéterminée d₃ en avant de l'axe de rotation C de l'élément (12) par rapport à l'élément (13), le ou lesdits capteurs (1, 2) étant associés à un
- 25 / calculateur électronique de traitement (3).
- 30 5. Procédé de mesure selon la revendication 4 caractérisé en ce que l'on effectue successivement :
- les mesures des distances respectives A et B des capteurs (1) et (2) avec le plan cible (16),
 - 35 - le calcul de la différence $x = A - B$ que l'on boucle jusqu'à ce que cette différence soit égale à une valeur k,

- on peut alors calculer la valeur d_3 en fonction des distances d_1 et A ou en fonction des distances d_2 et B par l'une des formules

5
$$d_3 = d_1 - A \text{ et } d_3 = d_2 - B,$$

et l'on met cette valeur d_3 en mémoire,

- on peut alors calculer l'angle α en fonction de d_3 et A ou en fonction de d_3 et B et A par les relations :
- 10

$$\alpha = F(d_3, A) \text{ et } \alpha = G(d_3, B).$$

6. Procédé de mesure selon la revendication 4 caractérisé en ce que l'on effectue successivement :
- 15

- la mesure de la distance A du capteur (1) avec le plan cible (16),

- on calcul la valeur d_3 en fonction des distances d_1 et A par la formule $d_3 = d_1 - A$ lorsque les deux éléments (12) et (13) sont alignés ; et l'on met cette valeur d_3 en mémoire,
- 20

- on peut alors calculer l'angle α en fonction de d_3 et A par la relation $\alpha = F(d_3, A)$.

- 25 7. Dispositif de mesure selon la revendication 4 caractérisé en ce que le calculateur électronique de traitement (3) reçoit les signaux des capteurs de télémessure (1) et (2), et qu'il délivre la variable de sortie α à un système d'application (18), ledit calculateur électronique de traitement (3) étant relié à des potentiomètres de réglage (4), (5), (6) et (7).
- 30

8. Dispositif de mesure selon la revendication 4 caractérisé en ce que le calculateur électronique de traitement (3) reçoit le signal du capteur de télémessure (1), et qu'il délivre la variable de sortie α à un système d'application (18), ledit calculateur électronique de traitement (3) étant relié à des potentiomètres de réglage (4) et (5), et à un bouton poussoir de validation (8).
- 35

9. Dispositif de mesure selon l'une quelconque des revendications 7 et 8 caractérisé en ce que les capteurs de télémessure (1) et (2) sont du type à ultra-sons.

5

10. Dispositif de mesure selon l'une des revendications 7, 8 et 9 caractérisé en ce que le système d'application (18) est un ensemble de commande d'un rétroviseur extérieur qui comprend un moteur électrique d'actionnement (9), un dispositif de réduction de vitesse (10), et le miroir (11) du rétroviseur extérieur.

10

15

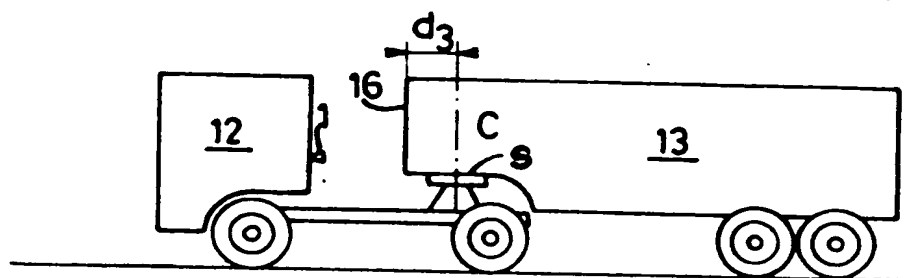
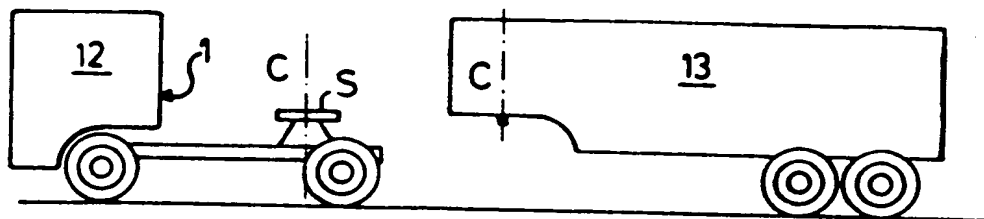
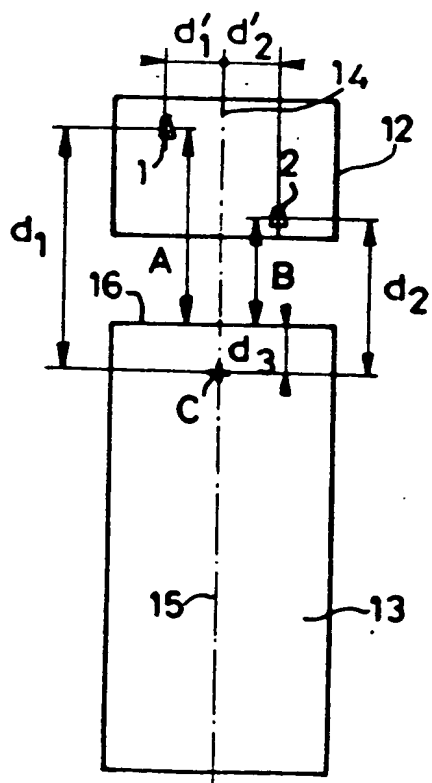
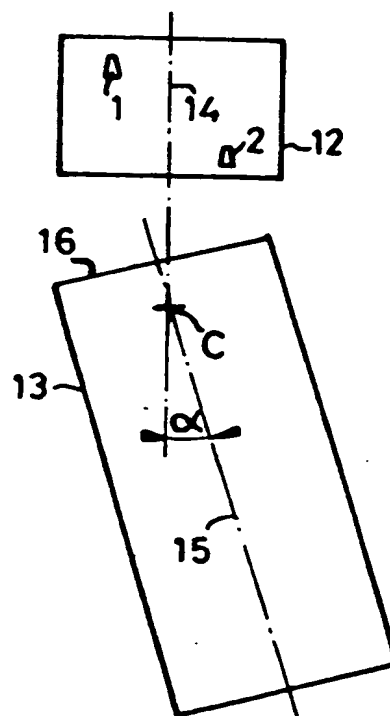
20

25

30

35

1/3

FIG.1FIG.2FIG.3FIG.4

2 / 3

FIG. 6

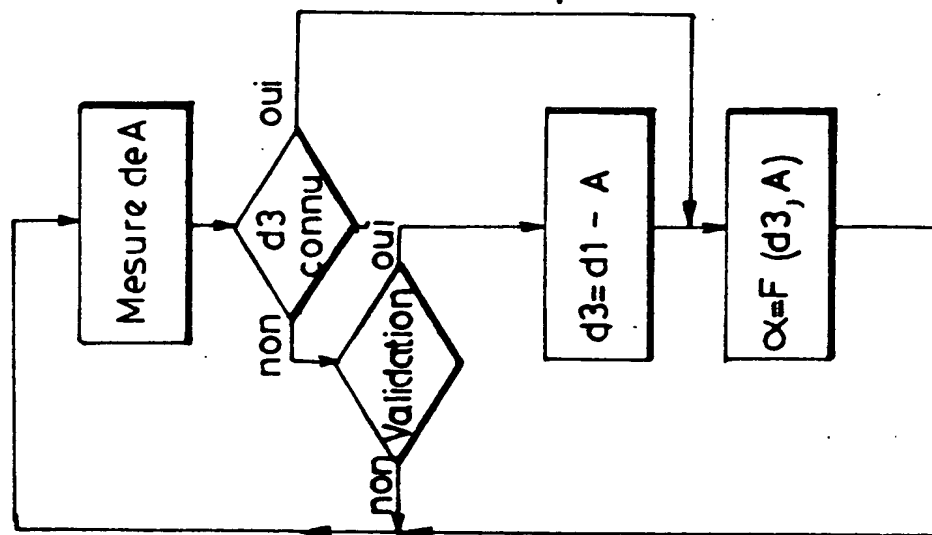
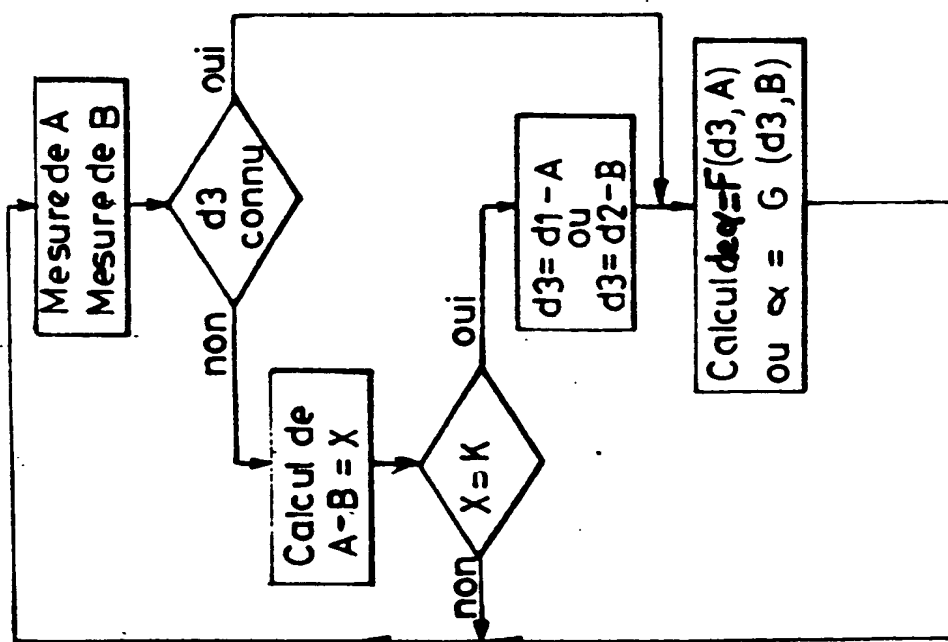
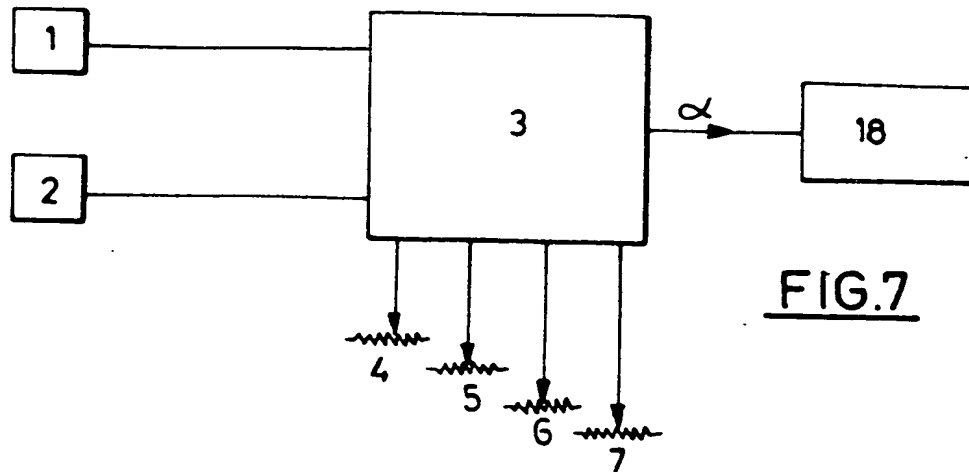
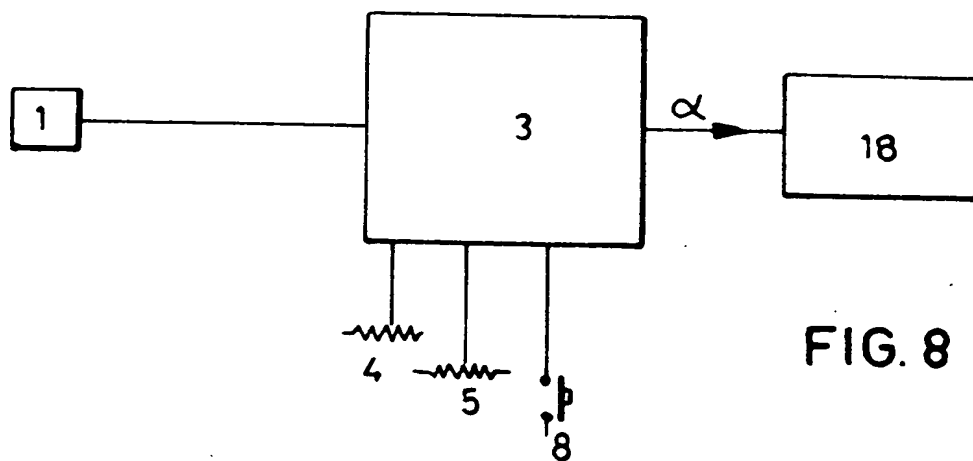
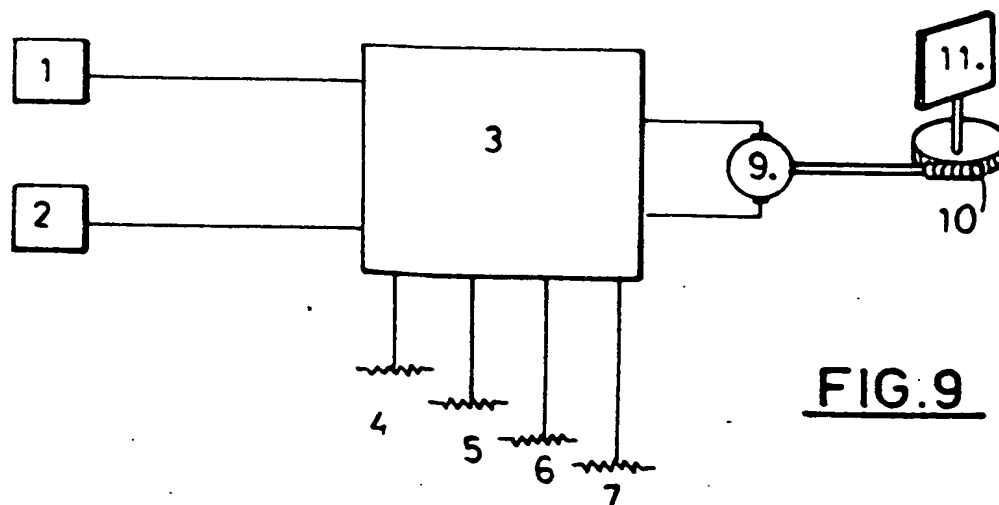


FIG. 5



3/3

FIG. 7FIG. 8FIG. 9

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- GRAY SCALE DOCUMENTS
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- REFERENCE (S) OR EXHIBIT (S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image problem Mailbox.